

**ИСТРАШКИНА В. В.**

**ВЛИЯНИЕ СМАЗЫВАЮЩИХ И ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
СРЕДСТВ НА НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ**

**Аннотация.** Высокоскоростные режимы обработки заготовок оказывает большое влияние на остаточные напряжения готовых деталей и, следовательно, на качество и долговечность получаемой продукции. Для уменьшения напряжений при различных видах обработки одним из наиболее эффективных инструментов является подача смазывающей жидкости на рабочую область обработки.

**Ключевые слова:** шлифование, обработка, сталь, оборудование, деформации, напряжения, сплавы, качество.

**ISTRASHKINA V. V.**

**THE EFFECTS OF LUBRICATE AND COOL TECHNOLOGICAL TOOLS  
ON GRINDING STRESS**

**Abstract.** High-speed machining mode has a great influence on the residual stress of finished parts, and hence on the quality and durability of the products. In this connection, one of the most effective tools to reduce stress of the finished parts is to supply lubricant to the part working area in the process of machining.

**Keywords:** grinding, machining, steel, equipment, deformation, stress, alloys, quality.

Процесс шлифования металлов представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных явлений: механических, физико-механических, которые определяют основные показатели: режущую способность и стойкость инструмента, шероховатость обработанной поверхности, точность геометрических параметров заготовки.

Реальный резерв повышения качества абразивной обработки – применение оптимального состава смазывающих и охлаждающих технологических средств (СОТС). Многочисленные исследования в области совершенствования составов СОТС для операций шлифования позволили создать высокоэффективные технологические жидкости, обеспечивающие высокие производительность и качество обработки [2].

Современные СОТС- это неотъемлемая часть всего комплекса средств, обеспечивающего эффективную эксплуатацию металлорежущего оборудования. Поскольку в практике металлообработки условия резания различаются значительно, то соответственно применяется и большое число СОТС, искусственно вводимых в зону резания. Естественно, что такие вопросы, как назначение, классификация и физико-химические основы действия СОТС, требуют особого внимания [3].

Наиболее важными требованиями к СОТС являются требования обеспечивать увеличение стойкости режущего инструмента и повышать качество обрабатываемой поверхности при соблюдении заданной точности обработанной поверхности. Выполнение этих требований приводит в конечном счете к снижению стоимости металлообработки вследствие уменьшения затрат на режущий инструмент, сокращению брака и простоев станков, связанных с заменой затупившегося инструмента. В зависимости от условий обработки СОТС должны обеспечивать смазывающее, охлаждающее, диспергирующее или моющее действие. Однако в большинстве случаев от СОТС требуется обеспечить одновременно несколько действий в различной степени. Поэтому при создании или выборе СОТС необходимо знать, какое действие в данных условиях резания должна обеспечивать жидкость.

СОТС оказывают большое влияние на начальные и остаточные напряжения, образующиеся при шлифовании. Так, при шлифовании стали 20Х13 наименьшие начальные напряжения получены при использовании 2%-ного содового раствора, который обладает хорошими охлаждающими свойствами. Применение жидкостей, у которых преобладают смазывающие свойства, дает меньший эффект и требует частой правки круга. Это вполне объяснимо, если учесть, что начальные напряжения при шлифовании имеют преимущественно тепловое происхождение. Подобные же результаты получены при шлифовании сталей 14Х17Н2, 15Х11МФ, ЭП410УШ [1].

Значительно более сложная картина влияния СОТС на начальные и остаточные напряжения наблюдается при шлифовании титановых сплавов, чистые поверхности которых обладают высокой химической активностью и могут взаимодействовать как с окружающей средой, так и с материалом инструмента. В этом случае начальные напряжения образуются не только в результате пластических, термопластических деформаций, структурных и фазовых превращений, но также под воздействием химических процессов, происходящих в ПС. Поэтому влияние СОТС на начальные напряжения, образующиеся при шлифовании титановых сплавов, было подвергнуто более тщательному исследованию.

Применение СОТС при шлифовании титановых сплавов кругами из карбида кремния способствует росту начальных напряжений растяжения в тонком ПС, а при шлифовании электрокорундовым кругом - их снижению по сравнению с напряжениями, возникающими при шлифовании без охлаждения. Процесс шлифования электрокорундовым кругом проходит с весьма значительным износом, который почти в два раза превышает износ карбидкремниего круга. Массовое выпадение изношенных зерен из связки в ходе шлифования в этом случае обуславливает малую теплонапряженность процесса, что приводит к формированию в ПС небольших начальных напряжений растяжения. Исполь-

зование СОТС способствовало еще большему снижению начальных напряжений по сравнению со шлифованием без СОТС.

При шлифовании титановых сплавов карбидкремниевыми кругами среди исследованных СОТС охлаждение жидким СО<sub>2</sub> способствует наибольшему росту начальных напряжений в ПС. Характер подачи жидкой углекислоты в зону резания оказывает влияние в основном на изменение глубины распространения начальных напряжений. Так, подача жидкого СО<sub>2</sub> на круг, а не в зону резания, вызывает рост глубины залегания начальных напряжений растяжения.

Смазка карбидкремниевых кругов дисульфидом молибдена и графитом снижает режущую способность абразивных зерен, увеличивает роль процессов трения при шлифовании и формировании ПС, вызывает повышение средне контактной температуры в зоне резания. В случае подачи жидкого СО<sub>2</sub> в зону шлифования происходит охлаждение обрабатываемой поверхности до минусовых температур. При этом мгновенные и средне контактные температуры снижаются мало. Таким образом, главной причиной увеличения начальных напряжений при шлифовании титановых сплавов карбидкремниевыми кругами с использованием дисульфида молибдена, графита и жидкого СО<sub>2</sub> являются более высокие температурные градиенты и термопластические деформации в ПС по сравнению со шлифованием без СОТС.

Таким образом, СОТС в значительной мере определяют экономичность и надежность работы разнообразной металлообрабатывающей техники, а именно: увеличивают стойкость режущего инструмента, улучшают качество изделий, снижают силы резания и потребляемую мощность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Овсеенко А. Н., Серебряков В. И., Гаек М. М. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения: учебное пособие. – М.: «Янус-К», 2004. – 296 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mirmsazok.ru>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sciencejournal.sstu.ru>